

0SP14255  
US 4/4

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月21日

出願番号

Application Number:

特願2002-240816

[ST.10/C]:

[JP2002-240816]

出願人

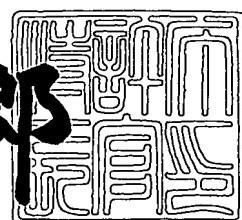
Applicant(s):

三菱重工業株式会社

2003年 5月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3037792

【書類名】 特許願  
【整理番号】 200201523  
【提出日】 平成14年 8月21日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 F02D 1/02  
【発明の名称】 燃料噴射装置およびこれを備えたディーゼル機関  
【請求項の数】 9  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市中区錦町12番地 三菱重工業株式会社  
横浜製作所内  
【氏名】 長面川 昇司  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県横浜市中区錦町12番地 三菱重工業株式会社  
横浜製作所内  
【氏名】 吉栖 博史  
【発明者】  
【住所又は居所】 長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三菱重工業株  
式会社 長崎研究所内  
【氏名】 石田 裕幸  
【特許出願人】  
【識別番号】 000006208  
【氏名又は名称】 三菱重工業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100112737  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 藤田 考晴  
【代理人】  
【識別番号】 100064908  
【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908282

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料噴射装置およびこれを備えたディーゼル機関

【特許請求の範囲】

【請求項1】 昇圧された燃料を蓄えておく蓄圧器と、該蓄圧器から前記燃料が供給されることにより開放して該燃料を噴射する燃料噴射弁と、前記蓄圧器から前記燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、該燃料供給路に接続されて前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する弁機構と、を具備する燃料噴射装置において、

前記蓄圧器は圧力の異なる燃料をそれぞれ蓄える少なくとも二つの蓄圧器からなり、かつ前記弁機構は前記蓄圧器のそれぞれに対して一つずつ設けられているとともに、前記燃料噴射弁への燃料供給にあたっては前記弁機構のうち最も低い圧力の燃料が蓄えられた蓄圧器に対して設けられた弁機構を先行して開放し、続いて次に低い圧力の燃料が蓄えられた蓄圧器に対して設けられた弁機構を順次開放することを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項2】 請求項1に記載の燃料噴射装置において、

前記弁機構のうち最も低い圧力の燃料が蓄えられた蓄圧器に対して設けられた弁機構が、他の弁機構の下流側に位置するように配置されていることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項3】 昇圧された燃料を蓄えておく第一の蓄圧器と、

前記第一の蓄圧器に蓄えられた燃料圧力よりも高い圧力に昇圧された燃料を蓄えておく第二の蓄圧器と、

これら蓄圧器から前記燃料が供給されることにより開放して該燃料を噴射する燃料噴射弁と、

前記第一の蓄圧器および前記第二の蓄圧器から前記燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、

前記燃料供給路に接続されて前記第一の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第一の弁機構と、

前記燃料供給路に接続されて前記第二の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第二の弁機構と、を具備し、

前記燃料噴射弁への燃料供給にあたっては前記第一の弁機構を先行して開放し、続いて前記第二の弁機構を開放することを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項4】 請求項3に記載の燃料噴射装置において、前記第一の弁機構が、前記第二の弁機構の下流側に位置するように配置されていることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項5】 請求項1から4のいずれか一項に記載の燃料噴射装置において、

前記蓄圧器にはそれぞれ、前記燃料を所定圧力に昇圧する昇圧ポンプが接続されていることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項6】 請求項1から5のいずれか一項に記載の燃料噴射装置と、前記燃料噴射弁が取り付けられるシリンダヘッドと、を具備してなることを特徴とするディーゼル機関。

【請求項7】 請求項6に記載のディーゼル機関において、前記蓄圧器および前記弁機構が、前記シリンダヘッドとは分離して設けられていることを特徴とするディーゼル機関。

【請求項8】 請求項7に記載のディーゼル機関において、前記蓄圧器および前記弁機構は、一つのユニットとして構成されていることを特徴とするディーゼル機関。

【請求項9】 請求項8に記載のディーゼル機関において、前記蓄圧器と前記弁機構との間にはそれぞれ、過流出安全機構を有するフローヒューズが設けられており、かつ前記弁機構は前記蓄圧器および前記フローヒューズに対して着脱可能に構成されていることを特徴とするディーゼル機関。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料噴射装置およびこれを備えたディーゼル機関に関するものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

初期の燃料噴射率を抑えた噴射率制御を実現しようとする蓄圧式の燃料噴射装置としては、たとえば、特開平11-182380号公報に開示されているようなものがある。

この特開平11-182380号公報に開示されている蓄圧式燃料噴射装置は、内部に噴射制御電磁弁が設けられた燃料噴射弁と、低圧用の蓄圧器と、高圧用の蓄圧器と、高圧用の蓄圧器から燃料噴射弁への燃料供給を断続する圧力切換用電磁弁とを有するものである。

燃料噴射弁の内部に設けられた噴射制御電磁弁は、ニードルバルブの頂部に設けられた油圧ピストンにかかる燃料をリーク路を介して燃料タンクに逃がすためのものである。

#### 【0003】

したがって、噴射制御電磁弁が開かれることによりニードルバルブを閉止させていた油圧ピストンにかかる圧力がリーク路から燃料タンクへ逃げて、これにしたがいニードルバルブが燃料溜り室の燃料圧力で押し上げられ、噴孔から燃料が燃焼室に噴射されるようになっている。

一方、噴射制御電磁弁を閉じれば、再びニードルバルブの油圧ピストンに圧力がかかり、ニードルバルブが閉止されるようになっている。

#### 【0004】

すなわち、噴射初期には圧力切換用電磁弁が閉じられているとともに噴射制御電磁弁が開かれることにより低圧用の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給され、また、噴射後半には圧力切換用電磁弁および噴射制御電磁弁がともに開かれるこにより高圧用の蓄圧器から燃料噴射弁に燃料が供給されるように構成されたものである。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような燃料噴射装置では、ニードルバルブを閉じるのに噴射制御電磁弁を閉め、油圧ピストンに燃料圧力がかかるようにして行われており、特に重油を使用する中・大型ディーゼル機関では燃料の粘度にバラツキがあるため、油圧が立ち上がってニードルバルブが閉まるまでのタイムラグが粘度によ

って変化し、噴射の切れが悪くなつて、後燃えが多くなり、排気温度が上昇して効率が低下してしまうといった問題点があつた。

## 【0006】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、噴射切れの良い従来の機械式（いわゆるバネによってニードルバルブが閉じる方向に付勢されており、所定圧力がニードルバルブの下方に加わるとバネの付勢力に打ち勝つてニードルバルブが開くタイプ）の燃料噴射弁を使用することができ、かつ噴射率制御を確実に行うことのできる燃料噴射装置およびこれを備えるディーゼル機関を提供することを目的とする。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の燃料噴射装置およびこれを備えるディーゼル機関では、上記課題を解決するため、以下の手段を採用した。

すなわち、請求項1記載の燃料噴射装置によれば、昇圧された燃料を蓄えておく蓄圧器と、該蓄圧器から前記燃料が供給されることにより開放して該燃料を噴射する燃料噴射弁と、前記蓄圧器から前記燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、該燃料供給路に接続されて前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する弁機構と、を具備する燃料噴射装置において、前記蓄圧器は圧力の異なる燃料をそれぞれ蓄える少なくとも二つの蓄圧器からなり、かつ前記弁機構は前記蓄圧器のそれぞれに対して一つずつ設けられているとともに、前記燃料噴射弁への燃料供給にあたっては前記弁機構のうち最も低い圧力の燃料が蓄えられた蓄圧器に対して設けられた弁機構を先行して開放し、続いて次に低い圧力の燃料が蓄えられた蓄圧器に対して設けられた弁機構を順次開放することを特徴とする。

## 【0008】

この燃料噴射装置においては、圧力の異なる燃料をそれぞれ蓄える少なくとも二つの蓄圧器が設けられているとともに、これら蓄圧器に対して弁機構がそれ一つずつ設けられており、燃料噴射弁から噴射制御電磁弁を排除することができるので、噴射切れの良い従来の機械式の燃料噴射弁を使用することが可能となる。

また、内部に蓄えられた燃料の圧力が低い蓄圧器から順に燃料噴射弁に燃料が供給され、燃料が噴射される期間における燃料噴射率が最初は最も低く抑えられ、徐々に燃料噴射率が高められるようになっている。

## 【0009】

請求項2に記載の燃料噴射装置によれば、請求項1に記載の燃料噴射装置において、前記弁機構のうち最も低い圧力の燃料が蓄えられた蓄圧器に対して設けられた弁機構が、他の弁機構の下流側に位置するように配置されていることを特徴とする。

## 【0010】

この燃料噴射装置においては、最も下流側に位置する、すなわち最も燃料噴射弁に近いところに位置する弁機構を閉じることにより、燃料噴射弁への燃料の供給が遮断される。

## 【0011】

請求項3に記載の燃料噴射装置によれば、昇圧された燃料を蓄えておく第一の蓄圧器と、前記第一の蓄圧器に蓄えられた燃料圧力よりも高い圧力に昇圧された燃料を蓄えておく第二の蓄圧器と、これら蓄圧器から前記燃料が供給されることにより開放して該燃料を噴射する燃料噴射弁と、前記第一の蓄圧器および前記第二の蓄圧器から前記燃料噴射弁へ燃料を供給する燃料供給路と、前記燃料供給路に接続されて前記第一の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第一の弁機構と、前記燃料供給路に接続されて前記第二の蓄圧器から前記燃料噴射弁への燃料供給を断続する第二の弁機構と、を具備し、前記燃料噴射弁への燃料供給にあたっては前記第一の弁機構を先行して開放し、続いて前記第二の弁機構を開放することを特徴とする。

## 【0012】

この燃料噴射装置においては、第一の蓄圧器および第二の蓄圧器に対してそれぞれ第一の弁機構および第二の弁機構が設けられており、燃料噴射弁から噴射制御電磁弁を排除することができるので、噴射切れの良い従来の機械式の燃料噴射弁を使用することが可能となる。

また、開放時の燃料圧力が低い第一の弁機構を先行して開放すると、第一の蓄

圧器から押し出された燃料は第一の弁機構を通って燃料噴射弁に供給され、続いて第二の弁機構を開放すると、第二の蓄圧器から押し出された燃料は第二の弁機構を通って燃料噴射弁に供給される。これにより、燃料が噴射される期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、後半の燃料噴射率は高められる。

## 【0013】

請求項4に記載の燃料噴射装置によれば、請求項3に記載の燃料噴射装置において、前記第一の弁機構が、前記第二の弁機構の下流側に位置するように配置されていることを特徴とする。

## 【0014】

この燃料噴射装置においては、第一の弁機構を閉じることにより、燃料噴射弁への燃料の供給が遮断される。

## 【0015】

請求項5に記載の燃料噴射装置によれば、請求項1から4のいずれか一項に記載の燃料噴射装置において、前記蓄圧器にはそれぞれ、前記燃料を所定圧力に昇圧する昇圧ポンプが接続されていることを特徴とする。

## 【0016】

この燃料噴射装置においては、各蓄圧器に対して個別に設けられた昇圧ポンプから各蓄圧器に昇圧された燃料が供給される。

## 【0017】

請求項6に記載のディーゼル機関によれば、請求項1から5のいずれか一項に記載の燃料噴射装置と、前記燃料噴射弁が取り付けられるシリンダヘッドと、を具備してなることを特徴とする。

## 【0018】

このディーゼル機関においては、上記のごとく噴射切れの良い従来の機械式の燃料噴射弁を使用することができるので、噴射切れが良好となり、後燃えが低減され、排気温度が低減されて効率を向上させることが可能である。

また、燃料噴射期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、続いて後半の燃料噴射率が高められるので、燃料消費率を良好に維持しつつ、排ガス中のNO<sub>x</sub>を低減することが可能である。

【0019】

請求項7に記載のディーゼル機関によれば、請求項6に記載のディーゼル機関において、前記蓄圧器および前記弁機構が、前記シリンダヘッドとは分離して設けられていることを特徴とする。

【0020】

このディーゼル機関においては、蓄圧器および弁機構を、シリンダヘッドとは分離して設けることにより、メンテナンスや部品の交換作業等が簡単に行える。また、ディーゼル機関を設計する上での自由度が増し、シリンダヘッドあるいはディーゼル機関自体の小型／軽量化が図れる。

【0021】

請求項8に記載のディーゼル機関によれば、請求項7に記載のディーゼル機関において、前記蓄圧器および前記弁機構は、一つのユニットとして構成されていることを特徴とする。

【0022】

このディーゼル機関においては、蓄圧器および弁機構が、一つのユニットとして構成されているので、メンテナンスや部品の交換作業等が簡単に行える。

【0023】

請求項9に記載のディーゼル機関によれば、請求項8に記載のディーゼル機関において、前記蓄圧器と前記弁機構との間にはそれぞれ、過流出安全機構を有するフローヒューズが設けられており、かつ前記弁機構は前記蓄圧器および前記フローヒューズに対して着脱可能に構成されていることを特徴とする。

【0024】

このディーゼル機関においては、内部を通過する燃料が一定の流量を超える（上流側と下流側との圧力差が所定値を超える）と燃料の通過を遮断する過流出安全機構を有するフローヒューズが、蓄圧器と弁機構との間にそれぞれ設けられており、かつ各弁機構は対応する蓄圧器およびフローヒューズに対して着脱可能に構成されている。

したがって、機関運転中に弁機構を取り外すと、フローヒューズ内を通過する燃料が一定流量を超え（フローヒューズの上流側と下流側との圧力差が所定値を

超え)、フローヒューズの過流出安全機構が働いて燃料の流出が遮断されることとなる。

## 【0025】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る燃料噴射装置およびこれを備えるディーゼル機関の第一の実施形態を図1ないし図3に基づいて説明する。

図1に示すように、燃料噴射装置10は、低圧用蓄圧器(第一の蓄圧器)11と、高圧用蓄圧器(第二の蓄圧器)12と、第一制御弁(第一の弁機構)13と、第二制御弁(第二の弁機構)14と、燃料噴射弁15と、燃料供給路16と、第一昇圧ポンプ17と、第二昇圧ポンプ18とを主たる要素として構成されたものである。

## 【0026】

低圧用蓄圧器11は、第一昇圧ポンプ17によってたとえば600barに昇圧された燃料を蓄えておくためのものである。

同様に、高圧用蓄圧器12は、第二昇圧ポンプ18によってたとえば1600barに昇圧された燃料(たとえば、C重油)を蓄えておくためのものである。

図中において符号17a, 18aはそれぞれ、第一昇圧ポンプ17、第二昇圧ポンプ18に吸入される燃料から不純物を取り除くフィルタである。

また、符号19は燃料サービスタンクである。

## 【0027】

第一制御弁13は、低圧用蓄圧器11から燃料噴射弁15へ燃料を供給するポジションと、燃料噴射弁15への燃料供給を断つて燃料噴射弁15側に残った余圧を系外に逃がすポジションとを選択可能な三方向弁が使用されている。

第二制御弁14は、高圧用蓄圧器12から燃料噴射弁15へ燃料を供給するポジションと、燃料噴射弁15への燃料供給を断つポジションとを選択可能な二方向弁が使用されている。

## 【0028】

また、第一制御弁13には、燃料噴射弁15への燃料供給を断つポジションが選択されたときに、燃料噴射弁15側の燃料供給路16に残って余圧を生じた燃

料を排出するドレン排出路20が接続されており、その下流側には余剰の燃料を受ける燃料ドレンタンク21が設けられている。

このドレン排出路20には等圧弁22が設けられており、この等圧弁22よりも上流側のドレン排出路20内および燃料供給路16内の燃料圧力が、たとえば200barよりも低くならないように調整されている。

一方、低圧用蓄圧器11と第一制御弁13とを連通する燃料供給路16には、逆止弁23が設けられており、この逆止弁23よりも下流側に位置する燃料が低圧用蓄圧器11の側に逆流しないようになっている。

#### 【0029】

これら第一制御弁13および第二制御弁14は、作動油タンクから、作動油供給ポンプ、作動油供給管、および作動油パイロット弁を通って作動油が供給されることにより作動される、いわゆる油圧作動弁である。作動油パイロット弁は電磁弁であり、コイルに電流が通電されるか否かによって弁が開閉されるものである。

すなわち、第一制御弁13および第二制御弁14は、電磁弁の開閉により作動油が供給あるいは遮断されてそのポジションが操作されるものである。

#### 【0030】

燃料噴射弁15は、所定圧力（たとえば、450bar）以上の圧力を有する燃料が供給されることにより開放して、シリンダ内に燃料を噴射するものである。この燃料噴射弁15は、バネ15aによってニードルバルブ15bが閉じる方向に付勢されており、所定圧力がニードルバルブ15bの下方に加わるとバネ15aの付勢力に打ち勝ってニードルバルブ15bが開くタイプのものである。

#### 【0031】

図2はこの燃料噴射装置10を備えるレシプロ式のディーゼル機関30の概略構成図である。

図2において符号31はシリンダ、32はシリンダヘッド、33はピストン、34はコネクティングロッド、35はクランクシャフト、36はクランクケース、37はバルブである。

#### 【0032】

燃料噴射装置10は、燃料噴射弁15がシリンダヘッド32の略中央に設置されているが、低圧用蓄圧器11、高圧用蓄圧器12、第一制御弁13、および第二制御弁14がシリンダヘッド32あるいはシリンダ31の側部に分けて設置されており、両者は燃料供給路16をなす管路で接続されている。

## 【0033】

上記のように構成された燃料噴射装置10を備えるディーゼル機関30を運転したときの燃料噴射装置10の作動の仕方について説明する。

低圧用蓄圧器11には第一昇圧ポンプ17の働きにより昇圧された燃料が常時蓄えられるとともに、高圧用蓄圧器12には第二昇圧ポンプ18の働きにより昇圧された燃料が常時蓄えられる。燃料噴射弁15からは、これら低圧用蓄圧器11または高圧用蓄圧器12に蓄えられた燃料が、第一制御弁13および第二制御弁14の以下のような開閉動作によって間欠的に噴射される。

## 【0034】

ディーゼル機関30が燃料噴射の行程に入ると、第一制御弁13および第二制御弁14がともに閉じられた状態から第一制御弁13が先行して開放され、低圧用蓄圧器11に蓄えられた燃料が第一制御弁13を通じて燃料噴射弁15に供給される。

## 【0035】

続いて、第二制御弁14が第一制御弁13の開放から所定の時間をおいて開放され、高圧用蓄圧器12に蓄えられた燃料が第二制御弁14を通じて燃料噴射弁15に供給される。このとき、高圧用蓄圧器12に蓄えられた燃料の圧力が低圧用蓄圧器11に蓄えられた燃料の圧力よりも高いため逆止弁22が閉じ、高圧用蓄圧器12に蓄えられた燃料が低圧用蓄圧器11の側に流入することを防止している。

## 【0036】

燃料噴射の行程を終えると、第一制御弁13および第二制御弁14は同時に閉じられる。これら第一制御弁13および第二制御弁14が閉じられると、燃料噴射弁15側の燃料供給路16に残って余圧を生じた燃料が、第一制御弁13に設けられたドレン排出路20を通じて排出され、燃料ドレンタンク21に回収され

る。

## 【0037】

このように、開放時の燃料圧力が低い第一制御弁13を先行して開放すると、吸入行程一回当たりの燃料噴射の期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、開放時の燃料圧力が高い第二制御弁14を遅れて開放すると、後半の燃料噴射率が高められる（吸入行程一回当たりの燃料噴射率の変化、および各弁の開閉状態を示すと図3のようになる）。

## 【0038】

したがって、本実施形態のディーゼル機関においては機械式の燃料噴射弁を使用することができるので、噴射切れが良好となり、後燃えが低減され、排気温度が低減されて効率を向上させることができる。

## 【0039】

また、燃料噴射期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、続いて後半の燃料噴射率が高められるので、燃料消費率を良好に維持しつつ、排ガス中のNO<sub>x</sub>を低減することができる。

## 【0040】

さらに、低圧用蓄圧器11、高圧用蓄圧器12、第一制御弁13、および第二制御弁14を燃料噴射弁15と別体に構成し、シリンダヘッド32あるいはシリンドラ31とは分離して設けたことにより、メンテナンスや部品の交換作業等を容易に行うことができる。また、ディーゼル機関を設計する上での自由度が増し、シリンダヘッド、シリンドラさらにはディーゼル機関の小型／軽量化を実現することができる。

## 【0041】

次に、本発明に係る燃料噴射装置およびこれを備えるディーゼル機関の第二の実施形態を図4および図5に基づいて説明する。なお、前述した第一の実施形態において既に説明した構成要素には同一符号を付し、それについての説明は省略する。

## 【0042】

図4および図5に示す第二の実施形態は、第二制御弁が第一の実施形態に示す

第一制御弁13と同じ構成のものとされ、この第二制御弁13'の出口側（燃料噴射弁15側）の燃料供給路16が第一制御弁13の上流側、すなわち逆止弁23と第一制御弁13との間に接続されている点で第一の実施形態と大きく異なっている。

なお、第一の実施形態では第二制御弁14の出口側の燃料供給路16は、第一制御弁13の下流側、すなわち第一制御弁13と燃料噴射弁15との間に接続されていた。

#### 【0043】

また、第二制御弁13'には、燃料噴射弁15への燃料供給を断つポジションが選択されたときに、燃料噴射弁15側の燃料供給路16に残って余圧を生じた燃料を排出するドレン排出路20'が接続されており、その下流側には余剰の燃料を受ける前述した燃料ドレンタンク21が設けられている。

このドレン排出路20'には等圧弁22'が設けられており、この等圧弁22'よりも上流側のドレン排出路20'内および燃料供給路16内の燃料圧力が、たとえば600barよりも低くならないように調整されている。

#### 【0044】

上記のように構成された燃料噴射装置20を備えるディーゼル機関を運転したときの燃料噴射装置20の作動の仕方について説明する。

低圧用蓄圧器11には第一昇圧ポンプ17の働きにより昇圧された燃料が常時蓄えられるとともに、高圧用蓄圧器12には第二昇圧ポンプ18の働きにより昇圧された燃料が常時蓄えられる。燃料噴射弁15からは、これら低圧用蓄圧器11または高圧用蓄圧器12に蓄えられた燃料が、第一制御弁13および第二制御弁13'の以下のような開閉動作によって間欠的に噴射される。

#### 【0045】

ディーゼル機関が燃料噴射の行程に入ると、第一制御弁13および第二制御弁13'がともに閉じられた状態から第一制御弁13が先行して開放され、低圧用蓄圧器11に蓄えられた燃料が第一制御弁13を通じて燃料噴射弁15に供給される。

#### 【0046】

続いて、第二制御弁13'が第一制御弁13の開放から所定の時間をおいて開放され、高圧用蓄圧器12に蓄えられた燃料が第二制御弁13'を通じて燃料噴射弁15に供給される。このとき、高圧用蓄圧器12に蓄えられた燃料の圧力が低圧用蓄圧器11に蓄えられた燃料の圧力よりも高いため逆止弁23が閉じ、高圧用蓄圧器12に蓄えられた燃料が低圧用蓄圧器11の側に流入することを防止している。

## 【0047】

燃料噴射の行程を終えると、第一制御弁13および第二制御弁13'は同時に閉じられる。これら第一制御弁13および第二制御弁13'が閉じられると、燃料噴射弁15側の燃料供給路16に残って余圧を生じた燃料が、第一制御弁13に設けられたドレン排出路20、および第二制御弁13'に設けられたドレン排出路20'を通じて排出され、燃料ドレンタンク21に回収される。

## 【0048】

このように、開放時の燃料圧力が低い第一制御弁13を先行して開放すると、吸入行程一回当たりの燃料噴射の期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、開放時の燃料圧力が高い第二制御弁13'を遅れて開放すると、後半の燃料噴射率が高められる（吸入行程一回当たりの燃料噴射率の変化、および各弁の開閉状態を示すと図5のようになる）。

## 【0049】

また、このように構成することにより、図5に示すように、第二制御弁13'が第一制御弁13よりも遅れて閉じられこととなっても、第一制御弁13が閉じられることにより燃料噴射弁15への燃料の供給を完全に遮断することができる。

したがって、第一制御弁13と第二制御弁13'とを必ずしも同時に閉じる必要はなく、第二制御弁13'を第一制御弁13よりも遅れて閉じることができるようになるので、これら制御弁13, 13'の開閉制御を簡略化することができる。

## 【0050】

以上説明したように、低圧用蓄圧器11、高圧用蓄圧器12、第一制御弁13

、および第二制御弁13'、14は燃料噴射弁15と別体に構成され、シリンダヘッド32あるいはシリンダ31とは分離して設けられている。

ここで、これら低圧用蓄圧器11、高圧用蓄圧器12、第一制御弁13、および第二制御弁13'、14が一つのユニットとして構成されていればさらに有利である。

このように構成することにより、ユニット毎の交換を行うことができるようになり、整備性を向上させることができる。

また、従来の機械式燃料噴射弁で採用される燃料噴射ポンプの代わりにこのユニットを装着することが可能となり、容易に本噴射系を搭載することができる。

#### 【0051】

さらに、図6に示すように、低圧用蓄圧器11と第一制御弁13との間、より詳しくは逆止弁23と第1制御弁13との間、および高圧用蓄圧器12と第二制御弁14との間に、過流出安全機構を有するフローヒューズ24、25をそれぞれ設け、かつこれら第一制御弁13および第二制御弁14をさらに一つのユニットとして構成し、低圧用蓄圧器11、高圧用蓄圧器12、およびフローヒューズ24、25に対して着脱可能に構成しておけばさらに有利である。

#### 【0052】

このように構成することにより、以下の手順で機関運転中でも第一制御弁13および第二制御弁14から構成されたユニットを交換することができる。

まずははじめに、交換しようとする第一制御弁13および第二制御弁14の電磁弁の作動を停止させて作動油供給管に設けられた作動油供給バルブを閉じる。

そして、第一制御弁13および第二制御弁14から構成されたユニットを低圧用蓄圧器11、高圧用蓄圧器12、およびフローヒューズ24、25に対して固定する固定部材を取り外して、第一制御弁13および第二制御弁14から構成されたユニットを低圧用蓄圧器11、高圧用蓄圧器12、およびフローヒューズ24、25から取り外す。

このとき、フローヒューズ24、25を通過する燃料が一定流量を超えることとなり、燃料の供給が遮断される。すなわち、それ以外のシリンダには燃料が供給され、当該シリンダには燃料が供給されていない、いわゆる減筒運転状態とな

る。

## 【0053】

次に、取り外したユニットの代わりに、新しいユニットあるいは整備済みのユニットを固定部材を介して取り付ける。

取付完了後、低圧用蓄圧器11内の燃料圧力を、たとえばこの低圧用蓄圧器11と燃料サービスタンク19とを連絡する連絡管26の途中に設けられたリリーフ弁27を開放することにより下げていき、それにより低圧用蓄圧器11と第一制御弁13との間に設けられたフローヒューズ24の上流側と下流側との差圧を設定値以下とし、フローヒューズ24を復帰させる。

この場合、他のシリンダに取り付けられた低圧用蓄圧器11内の燃料圧力も低下させられることとなるので、全体として燃料噴射量も低下させられることとなる。したがって、この燃料噴射量の低下を補うために、第一制御弁13あるいは第二制御弁14の開放時期を早める必要がある。

低圧用蓄圧器11と第一制御弁13との間に設けられたフローヒューズ24が復帰したら前述したリリーフ弁27を閉じていき、低圧用蓄圧器11内の燃料圧力を通常の値に復帰させる。

先に閉じた作動油供給バルブを開き、電磁弁を作動復帰させる。電磁弁を作動復帰させると、第一制御弁13および第二制御弁14がともに開いているときに高圧用蓄圧器12と第二制御弁14との間に設けられたフローヒューズ25の下流側から低圧用蓄圧器11から燃料圧力が加わり、フローヒューズ25の上流側と下流側との差圧が設定値以下となって、フローヒューズ25が復帰させられることとなる。

これらフローヒューズ24、25が復帰すると、取り外し前の状態に復帰され、交換作業が終了する。

## 【0054】

これにより、機関を停止することなく第一制御弁13および第二制御弁14からなるユニットを交換することができる。

したがって、仮に第一制御弁13および／または第二制御弁14が壊れたとしても機関停止を回避することができて、機関の信頼性を向上させることができる

## 【0055】

図6に示すものは、図1に示すものにフローヒューズ24, 25、連絡管26、およびリリーフ弁27を適用した例である。

また、図示はしないが、図4に示すものにフローヒューズ24, 25、連絡管26、およびリリーフ弁27を適用することもできる。この場合、第2制御弁13'の出口側と第一制御弁13の下流側とを結ぶ燃料供給路16は、逆止弁23とフローヒューズ24との間に接続される。

## 【0056】

なお、上述した実施形態においては、各蓄圧器に対してそれぞれ昇圧ポンプを設けるようにしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、たとえば低圧側蓄圧器11に対して設けていた昇圧ポンプ17を省略し、高圧側蓄圧器12に対して設けられた昇圧ポンプ18から、たとえば減圧弁、オリフィスなどの減圧手段を介して昇圧された燃料を低圧用蓄圧器11に供給することもできる。

## 【0057】

また、第一制御弁13および第二制御弁13', 14が閉じられた後、燃料噴射弁15側の燃料供給路16に残って余圧を生じた燃料は、ドレン排出路20, 20'を通じて排出され、燃料ドレンタンク21に回収されるようになっている。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、再び燃料サービスタンク19に戻すようにすることもできる。

## 【0058】

さらに、制御弁13, 13', 14はそれぞれ油圧作動弁としているが、本発明はこれに限定されるものではなく、単なる電磁弁とすることもできる。

すなわち、これら制御弁13, 13', 14は上述したような流路の切換を行うことができるものであればいかなるものでも良い。

ただし燃料として、粘性が高く、使用時に加熱しなければならないC重油などを使用する場合には、制御弁13, 13', 14に油圧作動弁を用いることが望ましい。というのは、燃料として加熱されたC重油などを使用する場合、これら制御弁13, 13', 14として電磁弁を用いると、配線が熱により誤作動を引

き起こしたり、熱により損傷を受けたりするおそれがあるからである。

## 【0059】

## 【発明の効果】

本発明の燃料噴射装置およびこれを備えたディーゼル機関によれば、以下の効果を奏する。

請求項1に記載の燃料噴射装置によれば、圧力の異なる燃料をそれぞれ蓄える少なくとも二つの蓄圧器が設けられているとともに、これら蓄圧器に対して弁機構がそれぞれ一つずつ設けられており、燃料噴射弁から噴射制御電磁弁を排除することができるので、噴射切れの良い従来の機械式の燃料噴射弁を使用することができて、噴射切れが良好となり、後燃えが低減され、排気温度が低減されて効率を向上させることができる。

また、内部に蓄えられた燃料の圧力が低い蓄圧器から順に燃料噴射弁に燃料が供給され、燃料噴射期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、続いて後半の燃料噴射率が高められるので、燃料消費率を良好に維持しつつ、排ガス中のNO<sub>x</sub>を低減することができる。

## 【0060】

請求項2に記載の燃料噴射装置によれば、最も下流側に位置する、すなわち最も燃料噴射弁に近いところに位置する弁機構を閉じることにより、燃料噴射弁への燃料の供給が遮断されるので、弁機構の開閉制御を簡略化することができる。

## 【0061】

請求項3に記載の燃料噴射装置によれば、第一の蓄圧器および第二の蓄圧器に対してそれぞれ第一の弁機構および第二の弁機構が設けられており、燃料噴射弁から噴射制御電磁弁を排除することができるので、噴射切れの良い従来の機械式の燃料噴射弁を使用することができて、噴射切れが良好となり、後燃えが低減され、排気温度が低減されて効率を向上させることができる。

また、開放時の燃料圧力が低い第一の弁機構を先行して開放し、第一の蓄圧器から押し出された燃料は第一の弁機構を通って燃料噴射弁に供給され、続いて第二の弁機構を開放すると、第二の蓄圧器から押し出された燃料は第二の弁機構を

通って燃料噴射弁に供給され、これにより、燃料が噴射される期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、後半の燃料噴射率は高められることとなるので、燃料消費率を良好に維持しつつ、排ガス中のNO<sub>x</sub>を低減することができる。

#### 【0062】

請求項4に記載の燃料噴射装置によれば、第一の弁機構を閉じることにより、燃料噴射弁への燃料の供給が遮断されるので、弁機構の開閉制御を簡略化することができる。

#### 【0063】

請求項5に記載の燃料噴射装置によれば、各蓄圧器に対して個別に設けられた昇圧ポンプから各蓄圧器に昇圧された燃料が供給されるので、効率よく所望の圧力を得ることができる。

#### 【0064】

請求項6に記載のディーゼル機関によれば、噴射切れが良好となり、後燃えが低減され、排気温度が低減されることとなるので、効率を向上させることができる。

また、燃料噴射期間における前半の燃料噴射率が低く抑えられ、続いて後半の燃料噴射率が高められるので、燃料消費率を良好に維持しつつ、排ガス中のNO<sub>x</sub>を低減することができる。

#### 【0065】

請求項7に記載のディーゼル機関によれば、蓄圧器および弁機構を、シリンダヘッドとは分離して設けることにより、メンテナンスや部品の交換作業等を簡単に行うことができる。

また、ディーゼル機関を設計する上での自由度が増し、シリンダヘッドあるいはディーゼル機関自体の小型／軽量化を図ることができる。

さらに、従来の機械式燃料噴射弁を使用することができるので、既に製造された機械式燃料噴射弁を使用する機関への搭載もシリンダヘッドを改造することなく容易に可能とできる。

#### 【0066】

請求項8に記載のディーゼル機関によれば、蓄圧器および弁機構が、一つのユ

ニットとして構成されているので、メンテナンスや部品の交換作業等を簡単に行うことができる。

また、従来の機械式燃料噴射弁で採用される燃料噴射ポンプと換装することが可能となり、容易に本噴射系を搭載することができる。

【0067】

請求項9に記載のディーゼル機関によれば、機関を停止することなく第一制御弁および第二制御弁を交換することができる。

したがって、仮に第一制御弁および／または第二制御弁が壊れたとしても機関停止を回避することができて、機関の信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による燃料噴射装置の第一の実施形態を示す概略構成図である。

【図2】 図1の燃料噴射装置を搭載したディーゼル機関の概略構成図である。

【図3】 図1に示す燃料噴射装置の作動状態を説明するための図であって、吸入行程一回当たりの燃料噴射率の変化、および各弁の開閉状態を示す図表である。

【図4】 本発明による燃料噴射装置の第二の実施形態を示す概略構成図である。

【図5】 図4に示す燃料噴射装置の作動状態を説明するための図であって、吸入行程一回当たりの燃料噴射率の変化、および各弁の開閉状態を示す図表である。

【図6】 本発明による燃料噴射装置の第三の実施形態を示す概略構成図である。

【符号の説明】

10 燃料噴射装置

11 低圧用蓄圧器（第一の蓄圧器）

12 高圧用蓄圧器（第二の蓄圧器）

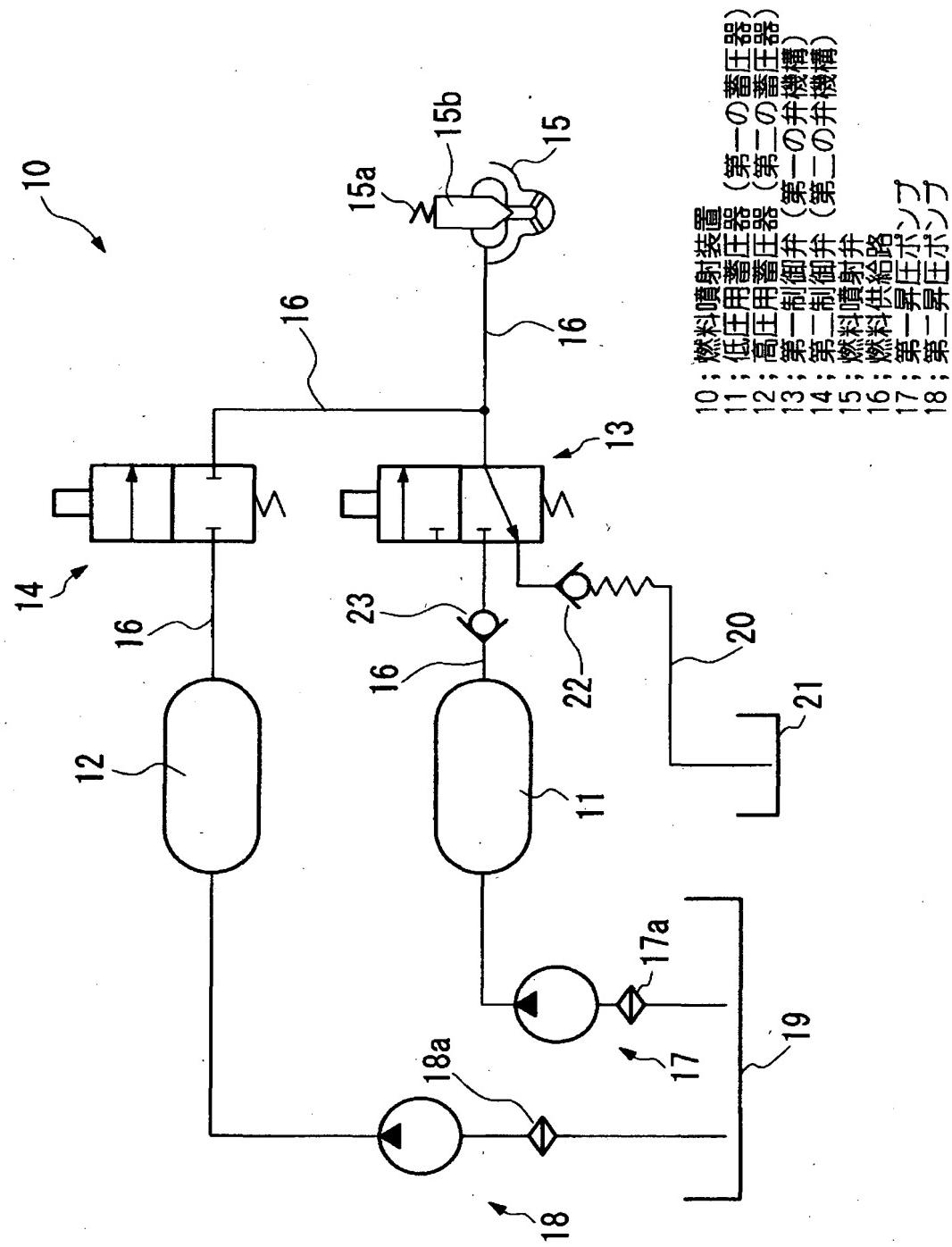
13 第一制御弁（第一の弁機構）

- 1 3' 第二制御弁（第二の弁機構）
- 1 4 第二制御弁（第二の弁機構）
- 1 5 燃料噴射弁
- 1 6 燃料供給路
- 1 7 第一昇圧ポンプ
- 1 8 第二昇圧ポンプ
- 2 0 燃料噴射装置
- 2 4 フローヒューズ
- 2 5 フローヒューズ
- 3 0 ディーゼル機関
- 3 2 シリンダヘッド

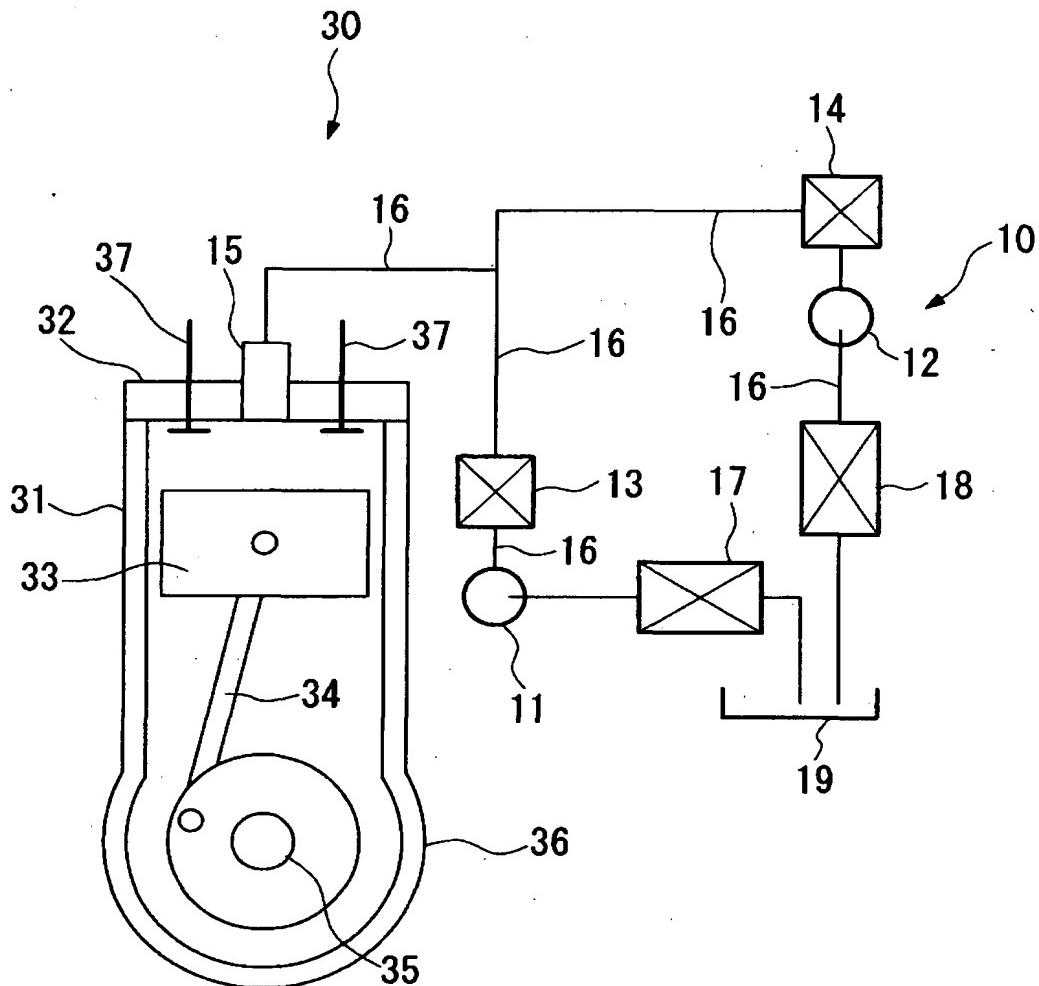
【書類名】

図面

【図1】

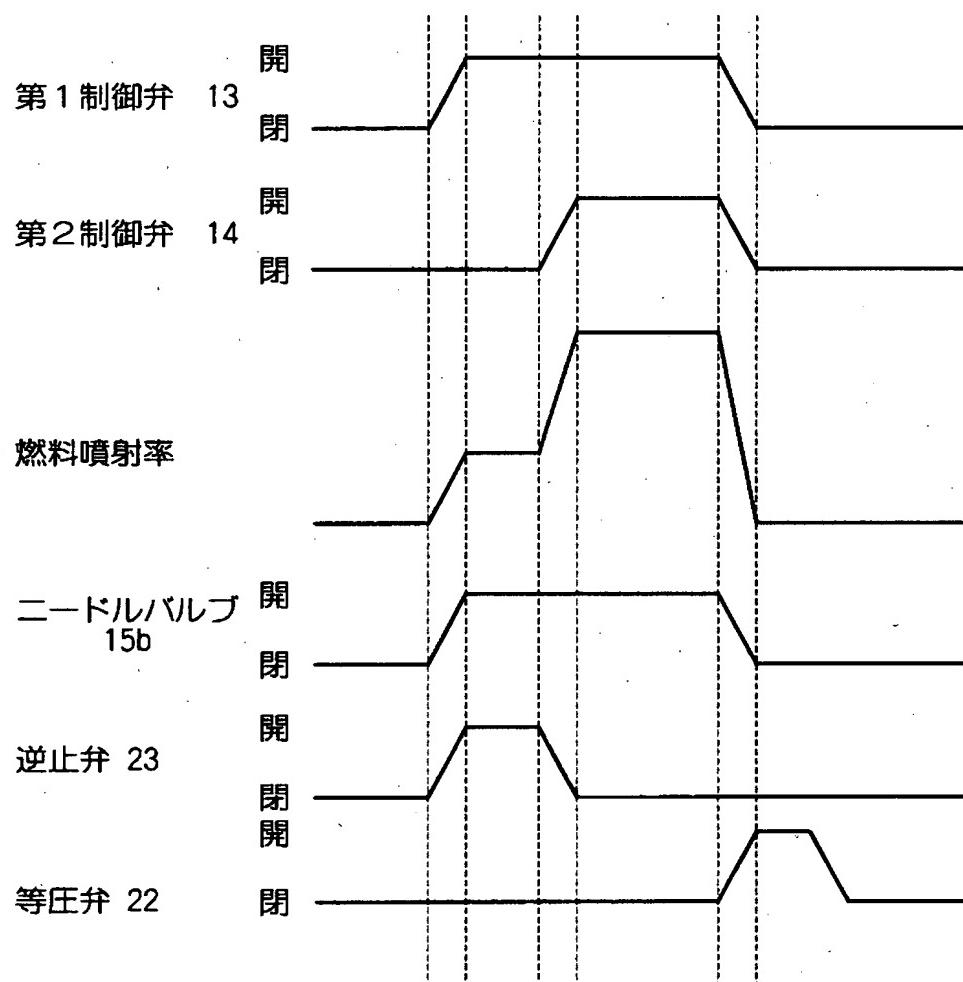


【図2】

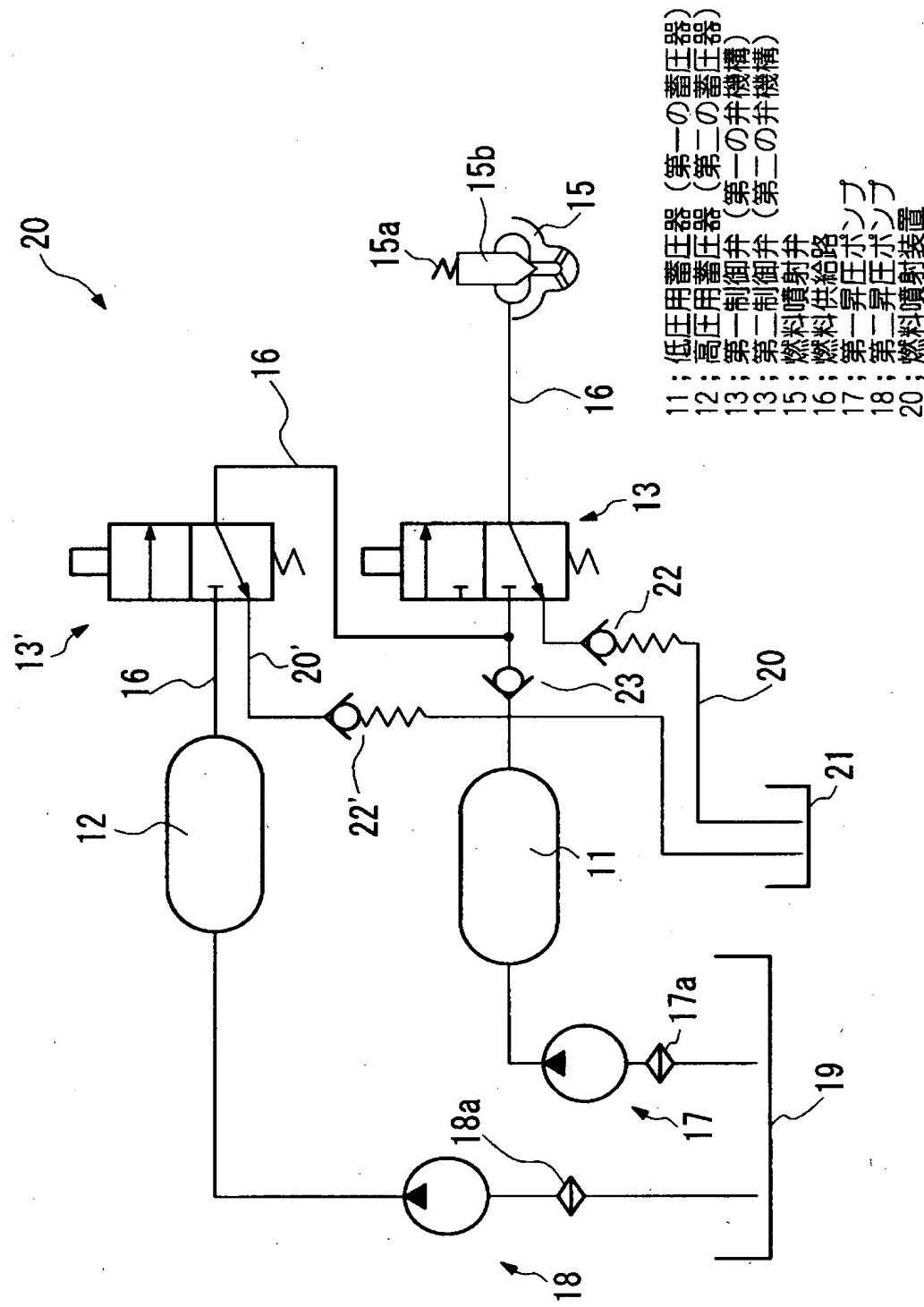


- 10 ; 燃料噴射装置  
 11 ; 低圧用蓄圧器（第一の蓄圧器）  
 12 ; 高圧用蓄圧器（第二の蓄圧器）  
 13 ; 第一制御弁（第一の弁機構）  
 14 ; 第二制御弁（第二の弁機構）  
 15 ; 燃料噴射弁  
 16 ; 燃料供給路  
 17 ; 第一昇圧ポンプ  
 18 ; 第二昇圧ポンプ  
 30 ; ディーゼル機関  
 32 ; シリンダヘッド

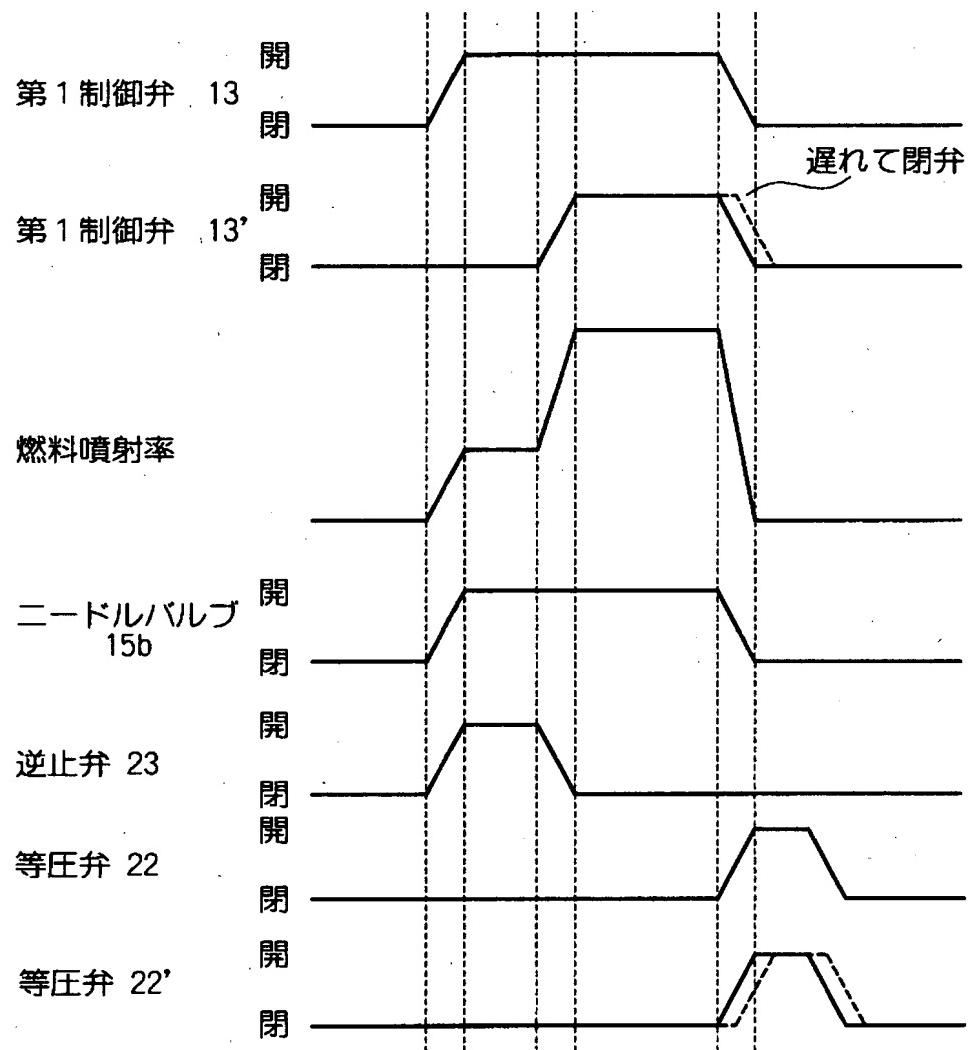
【図3】



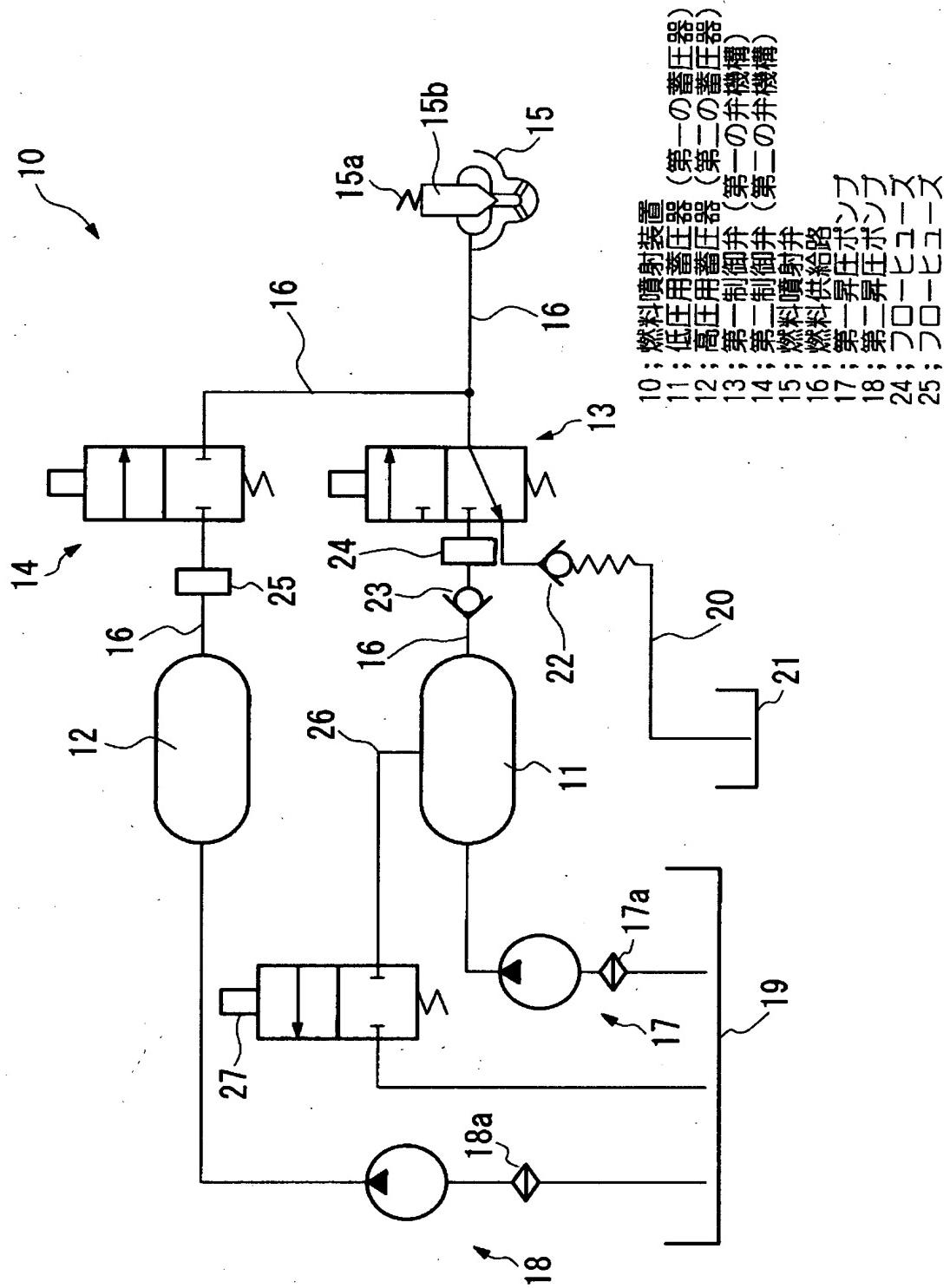
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 噴射切れの良い従来の機械式の燃料噴射弁を使用することができ、かつ噴射率制御を確実に行うことのできる燃料噴射装置およびこれを備えるディーゼル機関を提供する。

【解決手段】 第一の蓄圧器11、第一の蓄圧器11に蓄えられた燃料圧力よりも高い圧力に昇圧された燃料を蓄えておく第二の蓄圧器12、蓄圧器11、12から燃料が供給されることにより開放して燃料を噴射する燃料噴射弁15、第一の蓄圧器11および第二の蓄圧器12から燃料噴射弁15へ燃料を供給する燃料供給路16、燃料供給路16に接続されて第一の蓄圧器11から燃料噴射弁15への燃料供給を断続する第一の弁機構13、および燃料供給路16に接続されて第二の蓄圧器12から燃料噴射弁15への燃料供給を断続する第二の弁機構14を具備し、燃料噴射弁15への燃料供給にあたっては第一の弁機構13を先行して開放し、続いて第二の弁機構14を開放することを特徴とする。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-240816
受付番号	50201237377
書類名	特許願
担当官	鈴木 紳 9764
作成日	平成14年 8月29日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】 000006208

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

【氏名又は名称】 三菱重工業株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100112737

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 藤田 考晴

## 【代理人】

【識別番号】 100064908

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 志賀 正武

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 高橋 詔男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 青山 正和

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000006208]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号  
氏 名 三菱重工業株式会社